

ISOLASI DAN KARAKTERISASI INOSITOL DARI BIJI JAGUNG (*ZEA MAYS SACCHARATA*) DENGAN METODE *ULTRASOUND -ASSISTED SOLVENT EXTRACTION* DAN *GAS CHROMATOGRAFY MASS SPECTROMETRY (GCMS)*

Andi Muhamad Iqbal Akbar Asfar¹, Setyo Erna Widiyanti²

^{1,2}Dosen Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

This research was simply isolated inositol and physic characterisation from sweetcorn (*Zea Mays Saccharata*). Extracted used *Ultrasound - Assisted Solvent Extraction* (high frequency signal of 20 kHz). Comparison solvent this research (C_2H_5OH dan H_2O) through variances ethanol dan water as solvent consist of 70%, 75%, 80%, dan 85% for ethanol variances and 5 gr, 10 gr, 15 gr, dan 20 gr for variances of water as solvent through watered down until 100 ml in beaker glass. Yield extracted as isolated in 75% of ethanol solvent is 76%. Water content and ash content from sweetcorn seed each of gave result are 76,48% and 0,7979%. Isolated after vaporated characterized with *Gas Chromatografy Mass Spectrometry (GCMS)*, the results were not able to detect the presence of Inositol (*myo-inositol*), but detected the other monosaccharide content of *2-Furaldehyde*. It is estimated that inositol (*myo-inositol*) is still detectable as *2-Furaldehyde* with a very small percentage of abundance.

Keywords : *sweetcorn seed, inositol, Ultrasound - Assisted Solvent Extraction, GCMS*

1. PENDAHULUAN

Jagung manis, atau yang sering disebut dengan *Zea Mays Saccharata* ialah tanaman jagung yang sering sekali dikonsumsi sebagai jagung bakar atau sayur. Karena tren gula yang rendah kalori saat ini mulai menjadi perhatian masyarakat, maka gula yang berasal dari sereal dan biji-bijian seperti jagung manis menjadi kajian untuk dikembangkan. Jagung manis memberikan keuntungan relatif tinggi bila dibudidayakan dengan baik. Selain bagian biji, bagian lain dari tanaman jagung manis memiliki nilai ekonomis diantaranya batang dan daun muda untuk pakan ternak, batang dan daun tua (setelah panen) untuk pupuk hijau /kompos, batang dan daun kering sebagai bahan bakar pengganti kayu bakar, buah jagung muda untuk sayuran, perkedel, bakwan dan berbagai macam olahan makanan lainnya. Umur produksi jagung manis lebih singkat (genjah), sehingga dapat menguntungkan dari sisi waktu (Ayunda, 2014).

Jagung manis mengandung 2,22 % (maksimum basis kering) inositol atau dalam bentuk esternya disebut pula sebagai *phytic acid*. Inositol digunakan sebagai pemanis dimana kandungan gulanya setengah dari sukrosa serta rendah kalori. Sehingga sangat cocok digunakan sebagai zat aditif makanan pengganti glukosa atau sukrosa dengan rendah kalori. Inositol dalam buah dalam bentuk gula alkohol (Lee dan Coates, 2000). Sumber penelitian lain menyebutkan bahwa inositol ($C_6H_{12}O_6$) merupakan karbohidrat dan *cyclitols* atau alkohol siklis yang menyerupai glukosa terdapat dalam banyak bahan makanan, terutama dalam sekam sereal dimana merupakan *polyols* dari *cyclohexane* dengan kemungkinan 9 isomer yang dapat terbentuk (McDonald *et al.*, 2012). Bentuk esternya dengan asam fitat menghambat absorpsi kalsium dan zat besi dalam usus halus dengan suhu leleh yang tinggi pada 224-227⁰C (Solé, 2014). Inositol digolongkan ke dalam Vitamin tipe B sebagai sumber nutrisi manusia (Indyk, 2016). Asam fitat (*phytic acid*) adalah *myo-inositol* 1,2,3,4,5,6-*hexakis phosphate*. Formula dari asam fitat yaitu $C_6H_{18}O_{24}P_6$ (Liu, Guo, dan Huang, 2011; Danelutti dan Matos, 2014; Joy dan Balaji, 2015). Asam fitat adalah bentuk penyimpanan utama fosfor yang banyak terdapat dalam sereal, kacang-kacangan, minyak sayur, dan serbuk sari bunga. Asam fitat juga memiliki fungsi sebagai tempat penyimpanan fosfor, menyimpan energi, sumber kation, sumber *myo-inositol* (prekursor dinding sel) dan inisiasi dormansi. Kehadiran asam fitat pada usus besar dapat melindunginya dari perkembangan karsinoma usus besar (Kerovuo, 2000).

Inositol atau *myo-nositol* dapat diperoleh dari biji jagung melalui proses ekstraksi. Penelitian ini mengidentifikasi isolat inositol yang diperoleh dari biji jagung manis (*Zea Mays sachharata*) serta mengkomparasi pelarut antara etanol dan air.

¹ Korespondensi : Andi Muhamad Iqbal Akbar Asfar, Telp 08114181441, andiifalasar@gmail.com

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini mencakup alat, bahan serta prosedur penelitian yang dijabarkan sebagai berikut:

Alat

Alat-alat yang digunakan antara lain neraca analitik, alat ekstraksi ultrasonik, beaker glass (Pyrex), corong kaca (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), spatula, penyaring vakum, *vacuum rotary evaporator*, botol sampel, corong plastik, dan pipet tetes, *glassware* (Pyrex), desikator, GCMS (*Shimadzu GC 2010 Plus*), pH meter, bola hisap, pipet volume (Pyrex), termometer, corong kaca (Pyrex), dan oven listrik (*Karl Fischer*).

Bahan

Beberapa bahan yang digunakan adalah biji jagung manis, Pelarut C_2H_5OH dan H_2O , indikator *myo*-inositol murni.

Prosedur Penelitian

- a) Penyiapan bahan baku
Bahan baku berupa biji jagung (*Zea Mays Saccharata*) ditimbang sebanyak 150 gr kemudian di haluskan dengan crusher hingga berukuran kecil sekitar 1-2 mm untuk memudahkan proses ekstraksi. Kemudian ± 10 gr diambil untuk dilakukan ekstraksi menggunakan rotavapor untuk satu variasi. Pengujian kadar air dan kadar abu menggunakan sampel jagung manis sebanyak ± 5 gr.
- b) Analisis kadar Air
Jagung manis (*Zea Mays Saccharata*) yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 5 gr kedalam cawan dengan terlebih dahulu cawan ditimbang dalam keadaan kosong setelah diovenkan hingga berat konstan. Cawan dan sampel jagung manis dimasukkan kedalam oven untuk dilakukan gravimetri terhadap sampel. Cawan dan sampel yang telah diovenkan selama ± 4 jam didinginkan ke dalam desikator selama 10 menit kemudian ditimbang hingga berat konstan.
- c) Analisis kadar Abu
Analisa kadar abu merupakan kelanjutan dari proses kadar air. Cawan dan sampel dimasukkan ke dalam tanur (furnace) kemudian suhu diatur pada suhu $550^{\circ}C$ selama ± 5 jam atau hingga sampel berubah menjadi abu. Cawan serta sampel yang telah menjadi abu ditimbang untuk diketahui berat abu yang dihasilkan.
- d) Isolasi Inositol
Isolasi inositol dilakukan dengan melakukan ekstraksi Biji jagung yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 10 gram lalu dimasukkan ke dalam beaker gelas serta ditambahkan etanol (C_2H_5OH) 70%. Penentuan kadar pelarut didasarkan pada penelitian sebelumnya pada kacang kedelai, inositol pada kacang kedelai optimum pada pelarut etanol 80% (McDonald, 2012). Sampel tersebut kemudian dimasukkan ke dalam ekstraksi ultrasonik (sonikator) dengan metode *Ultrasonic-Assited Solvent Extraction*. Ekstraksi berbantuan gelombang ultrasonik dilakukan dengan frekuensi 20 KHz. Temperatur dan waktu ekstraksi diatur sebagai variabel tetap yakni pada kondisi operasi dengan suhu $50^{\circ}C$ dengan waktu 60 menit. Hasil ekstraksi disaring dengan kertas saring Whattman nomor 311844, kemudian pelarut diuapkan dengan menggunakan *Rotary Vacum Evaporator* pada tekanan 24 KPa dan temperatur $60^{\circ}C$ hingga didapatkan produk inositol. Percobaan dilakukan dengan perbedaan konsentrasi pelarut C_2H_5OH masing-masing 70%, 75%, 80%, dan 85%. dan untuk variasi pelarut air (H_2O) digunakan variasi berat sampel yaitu 5 gr, 10 gr, 15 gr, dan 20 gr yang diencerkan hingga 100 ml pada beaker gelas, sehingga secara keseluruhan diperoleh 8 sampel.
- e) Analisis kadar Rendeman
Ekstrak yang diperoleh dari berbagai variasi pelarut dipekatkan dengan alt rotavapor hingga semua pelarut menguap dengan kondisi operasi $60^{\circ}C$ selama ± 1 jam per sampel atau memastikan pelarut telah menguap semuanya. Hasil larutan yang telah dipekatkan di pipet sebanyak 5 ml ke dalam cawan petri untuk diukur kadar rendeman tiap sampel dengan terlebih dahulu mengetahui berat cawan petri kosong. Menentukan berat residu dan berat rendeman.
- f) Karakterisasi

Karakterisasi awal produk inositol diuji dengan serangkaian pengujian yaitu, kadar air, kadar abu, dan kadar rendeman. Kemudian dilanjutkan dengan GCMS. Sebelum karakterisasi dilakukan pemekatan melalui alat rotavapor kemudian diuji karakterisasi dengan GCMS. Karakterisasi menggunakan GCMS (*gas chromatography mass spektrofotometry*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang telah diperoleh adalah karakterisasi awal dari larutan/isolat yang mengandung inositol dengan perlakuan secara fisik serta uji visual yaitu keadaan inositol setelah ekstraksi serta analisis kadar air dan kadar abu.

Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan oven sebagai media pengeringan (gravimetri). Sampel di masukkan ke dalam oven, sehingga semua air dalam sampel menguap yang ditunjukkan berat sampel konstan. Kehilangan berat menunjukkan bahwa jumlah air yang terkandung dalam sampel. Pada hasil analisis kandungan air pada sampel yaitu 3,8751 gr. Untuk persentase kadar air dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{Air} = \frac{(B - (C - A))}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A : Berat Cawan

B : Berat Sampel

C : Berat Cawan + Sampel

$$\% \text{Air} = \frac{(52,1419 \text{ gr} - (53,3331 - 5,0663) \text{ gr})}{52,1419 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$\% \text{Air} = 76,48\%$$

Kadar air yang diperoleh pada sampel jagung manis mengandung 76,48% air.

Kadar Abu

Proses pengabuan yang dilakukan adalah proses pengabuan kering. Pengabuan ini menggunakan panas tinggi dengan adanya oksigen. Sampel didetruksi pada tanur tinggi (furnace) tanpa nyala api sampai terbentuk abu berwarna putih dan berat konstan tercapai. Oksidasi komponen pada tanur dilakukan pada suhu 500⁰C. Residu hasil pengabuan pada tanur diperoleh adalah 1,1811 gr abu dengan persentase kadar abu sebagai berikut:

$$\text{Kadar Abu} = \frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

A : Cawan kosong

B : Berat Cawan + Sampel

C : Berat Cawan dan Sampel setelah pengabuan

$$\text{Kadar Abu} = \frac{52,1514 \text{ gr} - 52,1419}{53,3325 - 52,1514} \times 100\%$$

$$\text{Kadar Abu} = 0,007979 \text{ atau } 0,7979\%$$

Kadar abu yang diperoleh adalah 0,007979 yang menunjukkan bahwa pada tiap 5 gram sampel diperoleh kadar abu 0,7979%.

Kadar Rendeman

Rendeman adalah perbandingan jumlah (kuantitas) produk yang dihasilkan dari ekstraksi jagung manis atau persentase produk yang diperoleh dari membandingkan berat awal dengan berat akhirnya. Sehingga dapat diketahui kehilangan beratnya pada proses pengolahan. Semakin tinggi nilai rendeman yang dihasilkan menandakan semakin banyaknya produk yang dihasilkan. Analisis kadar rendeman dilakukan setelah proses pemekatan menggunakan rotavapor. Setiap sampel dipipet 5 ml Data hasil analisis kadar rendeman sebagai berikut:

Tabel 1. Analisis Rendeman

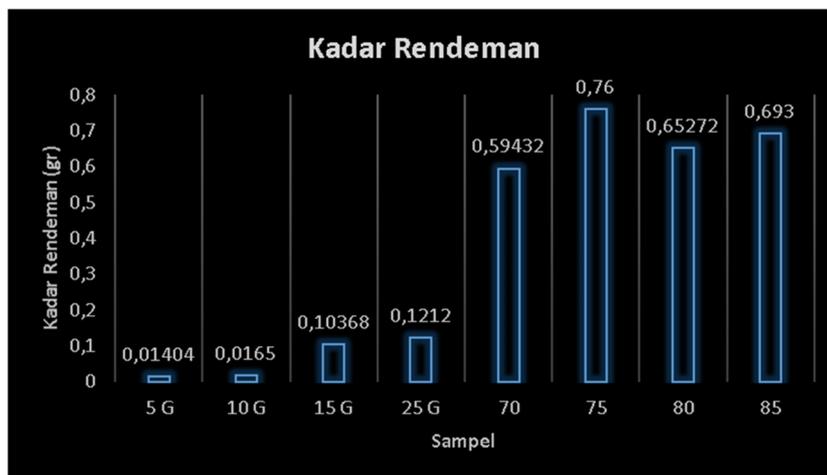
Sampel	Volume Total Sampel (mL)	Berat Petri +Residu (gr)	Berat Petri Kosong (gr)	Berat Residu (gr)	Berat Rendemen (gr)
5 G	78,0	35,1618	35,1609	0,0009	0,0140
10 G	75,0	34,0036	34,0025	0,0011	0,0165
15 G	48,0	33,9320	33,9212	0,0108	0,1037
25 G	60,0	33,2557	33,2456	0,0101	0,1212
70%	76,0	31,7578	31,7187	0,0391	0,5943
75%	80,0	31,7589	31,7114	0,0475	0,7600
80%	82,0	35,0279	34,9881	0,0398	0,6527
85%	77,0	35,1905	35,1455	0,0450	0,6930

$$\text{Kadar Rendeman} = \frac{\text{Volume Total Sampel}}{\text{Volumen Sampel Analisa}} \times \text{Berat Residu}$$

$$\text{Kadar Rendeman} = \frac{78 \text{ ml}}{5 \text{ ml}} \times 0,0009 \text{ gr}$$

$$\text{Kadar Rendeman} = 0,0140 \text{ gr atau } 1,4\%$$

Kadar rendeman pada 8 sampel yang diperoleh dari hasil ekstraksi dalam bentuk isolat diperoleh menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan. Dari tabel di atas menunjukkan bahwa penggunaan pelarut etanol memberikan hasil kadar rendeman lebih tinggi di atas 0,5 gram yaitu kadar rendeman masing-masing konsentrasi 70%, 75%, 80%, dan 85% yaitu 0,5943 gr, 0,7600 gr, 0,6527 gr, dan 0,6930 gr, sedangkan pada penggunaan pelarut air memiliki kadar rendeman tertinggi pada 25 gram sampel jagung manis yaitu 0,1212 gram.

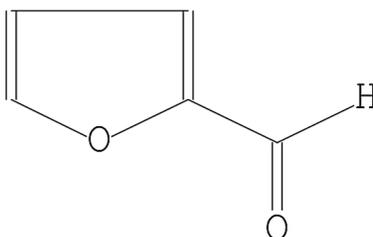


Gambar 1. Analisis Kadar Rendeman

Kadar rendeman pada variasi pelarut etanol lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut air. Kadar rendeman tertinggi pada variasi pelarut etanol adalah 0,7600 gram pada kadar etanol 75%, sedangkan pada variasi pelarut air berat rendeman tertinggi pada variasi berat jagung manis pada 25 gram yaitu 0,1212 gram. Hal ini menunjukkan bahwa sampel jagung setiap 5 ml larutan inositol pada konsentrasi pelarut etanol 75% memiliki kadar rendeman sebesar 76%.

Karakterisasi

Karakterisasi menggunakan GCMS diperoleh struktur dari golongan monosakarida dan persen kelimpahan dari bahan penyusun biji jagung manis khususnya golongan monosakarida yaitu *2-furaldehyde* atau Furfural. Hasil GCMS tidak mampu mengidentifikasi Inositol pada sampel tetapi hanya mampu mendeteksi keberadaan kandungan gula lainnya yaitu *2-furaldehyde* atau Furfural.



Gambar 2. Struktur *2-Furaldehyde*

Persen kelimpahan *2-furaldehyde* cukup besar yaitu 26,94%. Ketidakmampuan identifikasi Inositol pada sampel biji jagung manis disebabkan sampel seharusnya diderivatisasi dengan reagen TMSI (*trimethyl silyl imidazole*) pada penelitian menggunakan Asetat. Meskipun asetat cocok untuk memecah kandungan gula dalam sampel tetapi ketika dilakukan karakterisasi menggunakan metode GCMS, hasil pada spektrogram tidak mampu mendeteksi keberadaan Inositol. Inositol diperkirakan ikut dalam persen kelimpahan *2-Furaldehyde* sebab baik *2-furaldehyde* atau Inositol (*myo-inositol*) merupakan bagian dari sakarida atau monosakarida dimana *myo-inositol* menyerupai glukosa yang berbentuk gula alkohol (*polyol*).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan pelarut etanol jauh lebih baik dibandingkan menggunakan pelarut air. Hal ini sesuai dengan hasil analisis kadar rendeman dimana kadar rendeman terbesar pada konsentrasi pelarut 75% dengan rendeman sebesar 76%. Hasil analisis kadar air dan kadar abu menunjukkan bahwa kadar air sampel jagung manis untuk setiap 5 gram sampel mengandung air sebanyak 76,48% atau 0,7648 gram. Kadar abu untuk sampel jagung manis dengan bobot sampel 5 gram sebesar 0,79% atau 0,0079 gram abu. Hasil uji visual terhadap perbandingan kedua pelarut yang digunakan (etanol dan air), pelarut etanol menghasilkan ekstrak dengan daya simpan yang jauh lebih baik dengan tidak adanya perubahan warna dan bau, sedangkan pada pelarut air terjadi perubahan terhadap ekstrak setelah disimpan dalam jangka waktu tertentu. Persentase rendeman terbesar pada 75% sebesar 0,76 gram atau 76%. Hasil karakterisasi GCMS tidak mendeteksi keberadaan Inositol, tetapi mendeteksi kandungan gula lainnya yaitu *2-Furaldehyde* atau furfural. Diperkirakan inositol ikut terdeteksi di dalam kandungan *2-Furaldehyde* yang keduanya merupakan bagian dari monosakarida.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ayunda, Nesia. 2014. *Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea Mays Saccharata Sturt.) Pada Beberapa Konsentrasi Sea Minerals*. Fakultas Pertanian, Universitas Taman Siswa, Padang.
- Daneluti, André Luis Máximo & Matos, Jivaldo do Rosário. 2013. *Study of thermal behavior of phytic acid*. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, Vol. 49, No. 2, April-Juni 2013, Hal. 275-283.
- Indyk, Harvey E., Saldo, Sheila C., White, Peter M., Dole, Mumtaz N., Gill, Brendon D., & Woollard, David C. 2016. *The Free And Total Myo-Inositol Contents Of Early Lactation And Seasonal Bovine Milk*. International Dairy Journal 56 (2016), hal. 33-37.
- Jian-Rui Liu, Yi-Na Guo, Wei-Dong Huang. 2011. *Formation Process and Properties of Phytic Acid Conversion Coatings on Magnesium*. Journal of Surface Engineered Materials and Advanced Technology, 2011, 1, hal. 15-21.

- Joy, Amitha & Balaji, S. 2015. *Drug-Likeness of Phytic Acid and Its Analogues*. The Open Microbiology Journal, 2015, Vol. 9, Hal. 141-149.
- Kerovuo, J. 2000. *A Novel Phytase From Bacillus: Characterization And Production Of The Enzyme*. Ph.D dissertation, Univ. Helsinki, Finland.
- Lee A, H. S & G. A. Coates. 2000. *Quantitative Study Of Free Sugars and Myo-Inositol In Citrus Juices By HPLC and A Literature Compilation*. Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies 23(14), hal. 2123–2141.
- McDonald, L. W., Goheen, S. C., Donald P. A., & Campbell, J. A. 2012. *Identificat Ion And Quantitat Ion Of Va Rious Inositols And O-Methylinositols Present In Plant Roots Relate D to Soybean Cyst Nemat Ode Host Stat US*. NEMATROPICA Vol. 42, No. 1, 2012, hal. 1-8.
- Solé, Aran., Neumann, Hannah., Niedermaier, Sophia., Cabezaa Luisa F., & Palomo, Elena. 2014. *Thermal Stability Test Of Sugar Alcohols As Phase Change Materials For Medium Temperature Energy Storage Application*. Energy Procedia 48, 2014, hal. 436 – 439.
- Winarto, W.P. 2004. *Memfaatkan Tanaman Sayur untuk Mengatasi Aneka Penyakit*. Tangerang: AgroMedia Pustaka.